


METHOD AND DEVICE FOR RECORDING INFORMATION TO OPTICAL DISK

Patent number: JP10289486
Publication date: 1998-10-27
Inventor: KUSUMOTO MASAHARU; TANAKA SATOSHI;
 TANAKA SEIJI; OSHIMA MITSUAKI
Applicant: MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD
Classification:
 - international: G11B7/26
 - european:
Application number: JP19970091931 19970410
Priority number(s):

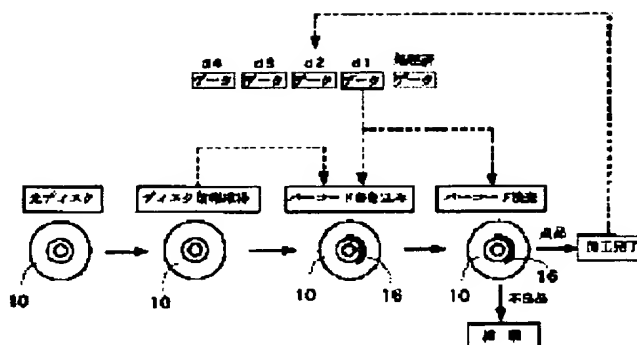
Also published as:

 US6295262 (B1)

Abstract of JP10289486

PROBLEM TO BE SOLVED: To make it possible to effectively exhibit convenience of information postscrip by a bar code by easily correcting omission of information due to the occurrence of a defective in technology for additionally writing information to an optical disk by utilizing a bar code.

SOLUTION: In this method for recording individual information being different for each optical disk in an optical disk, a bar code 16 corresponding to individual information d1 is written in a recording layer in an optical disk 10 with laser beam, individual information of the bar code 16 is read, read-out individual information is compared with write-in individual information d1, when both of individual are different, the optical disk 10 is abolished, a bar code of individual information d1 being same as the next optical disk 10 is written.



Data supplied from the esp@cenet database - Patent Abstracts of Japan

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-289486

(43) 公開日 平成10年(1998)10月27日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

F I

G 1 1 B 7/26

G 1 1 B 7/26

K

// G 1 1 B 7/00

7/00

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号

特願平9-91931

(22) 出願日

平成9年(1997)4月10日

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 楠本 正治

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72) 発明者 田中 智

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72) 発明者 田中 誠嗣

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(74) 代理人 弁理士 滝本 智之 (外1名)

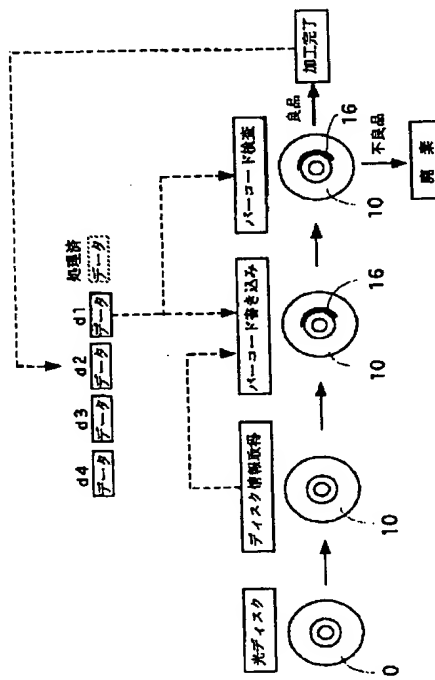
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光ディスクへの情報記録方法および装置

(57) 【要約】

【課題】 光ディスクにバーコードを利用して情報を追記する技術において、不良品の発生による情報の欠落を容易に修正して、バーコードによる情報追記の利便性を有効に発揮できるようにする。

【解決手段】 光ディスクに対して、個々の光ディスク毎に異なる個別情報を記録する方法であり、個別情報 d_1 に対応するバーコード16を光ディスク10内の記録層にレーザ光で書き込み、バーコード16の個別情報を読み取り、読み取り個別情報と書き込み個別情報 d_1 とを比較し、双方の個別情報が相違すれば、当該光ディスク10を破棄し、次の光ディスク10に同じ個別情報 d_1 のバーコード16を書き込む。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 光ディスクに対して、個々の光ディスク毎に異なる個別情報を記録する方法であって、下記(a)～(d)の工程を含む光ディスクへの情報記録方法。

(a) 一つの光ディスクに記録する個別情報を得る工程。

(b) 前記個別情報に対応するバーコードを前記光ディスク内の記録層にレーザ光で書き込む工程。

(c) 前工程で書き込まれたバーコードの個別情報を読み取る工程。

(d) 前工程で読み取られた個別情報と前記書き込みもうとした個別情報とを比較し、双方の個別情報が一致すれば、当該光ディスクへの処理を完了して次の光ディスクに対して前記(a)工程から繰り返し、前記双方の個別情報が相違すれば、当該光ディスクを破棄して次の光ディスクに対して前記(b)工程から繰り返す工程。

【請求項2】 前記書き込み工程(b)と前記読み取り工程(c)と前記情報の比較工程(d)とを、前記光ディスクを回転保持しながら連続して行い、

前記情報の比較工程(d)で、前記読み取られた個別情報と前記書き込みもうとした個別情報とが相違した時点で、書き込み工程(b)を中止し、当該光ディスクを破棄して次の光ディスクに対して前記(b)工程から繰り返す請求項1に記載の光ディスクへの情報記録方法。

【請求項3】 前記書き込み工程(b)の前に、前記光ディスクの情報を取得するディスク情報取得工程(e)をさらに含む請求項1または2に記載の光ディスクへの情報記録方法。

【請求項4】 前記書き込み工程(b)が、等間隔のレーザ光単位パルスを生ずる工程と、前記等間隔のレーザ光単位パルスを前記個別情報のバーコードに対応する間隔で通過または遮断させて情報パルス列を生ずる工程と、前記情報パルス列を前記光ディスクに照射して前記記録層にバーコードを書き込む工程とを含む請求項1～3の何れかに記載の光ディスクへの情報記録方法。

【請求項5】 前記読み取り工程(c)が、前記バーコードを構成する各バーの長さ方向の複数個所でバーコードを読み取り、

前記情報の比較工程(d)が、前記複数個所で読み取られた個別情報のそれぞれと前記書き込みもうとした個別情報とを比較する請求項1～4の何れかに記載の光ディスクへの情報記録方法。

【請求項6】 光ディスクに対して、個々の光ディスク毎に異なる個別情報を記録する装置であって、個々の光ディスク毎に異なる個別情報を順次出力する情報出力手段と、

前記情報出力手段から出力された個別情報に対応するバーコードを、前記光ディスク内の記録層にレーザ光で書き込むバーコード書き込み手段と、

書き込まれたバーコードの個別情報を読み取るバーコード読み取り手段と、

前記バーコード読み取り手段で読み取られた個別情報と前記情報出力手段から出力された個別情報と比較する情報比較手段とを備える光ディスクへの情報記録装置。

【請求項7】 前記書き込み手段と前記読み取り手段とが、光ディスクを回転保持する一つの光ディスク保持部に配置されている請求項6に記載の光ディスクへの情報記録装置。

【請求項8】 前記バーコードを書き込む前の光ディスクに対して、光ディスクの情報を取得するディスク情報取得手段をさらに備える請求項6または7に記載の光ディスクへの情報記録装置。

【請求項9】 前記書き込み手段が、等間隔のレーザ光単位パルスを生ずる単位パルス生成手段と、前記等間隔のレーザ光単位パルスを前記個別情報のバーコードに対応する間隔で通過または遮断して情報パルス列を生ずるシャッター手段とを備える請求項6～8の何れかに記載の光ディスクへの情報記録装置。

【請求項10】 前記読み取り手段が、前記光ディスクのバーコード書き込み領域において前記バーコードを構成する各バーの長さ方向の複数個所に対応する位置にそれぞれ配置されている請求項6～9の何れかに記載の光ディスクへの情報記録装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、光ディスクへの情報記録方法および装置に関し、詳しくは、個々の光ディスク毎に異なる個別情報を記録する方法と、このような方法に用いる装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 DVD（デジタルビデオディスク）等の読み取り専用型の光ディスクは、記録情報に対応する凹凸パターンいわゆるビットパターンが形成された合成樹脂基板と、この基板のビットパターンを覆って形成された金やアルミ等の金属薄層からなる記録層とを有し、前記記録層の凹凸パターンをレーザ光で読み取って画像や音声、文字などの情報を得ている。

【0003】 合成樹脂基板に対するビットパターンの形成には、予めビットパターンが形成された金属原盤等から合成樹脂基板にビットパターンを転写成形する。したがって、一つの原盤から全く同じ情報が記録された光ディスクが能率的に製造される。なお、一旦製造された読み取り専用型の光ディスクには、後から情報を追記することはできないのが普通である。

【0004】 一方、光ディスクの製造保管あるいは流通販売の管理上、個々の光ディスク毎に連続番号（シリアルナンバー）や識別符号（ID）を付けることが要求される場合がある。そこで、製造後の光ディスクにレーザ光でバーコードを書き込むことで、上記のような連続番号や識別符号などの光ディスク毎に異なる個別情報を追記する技術が提案されている。本件出願人が先に特許出

願した特願平8-8910号明細書には、光ディスク内部の記録層にレーザ光を照射してバーコード状のパターンで記録層を構成する金属薄膜を溶融除去し、除去部分と周囲の記録層との反射特性の違いを別のレーザ光で読み取って、バーコードの個別情報を読み取る技術を開示している。

【0005】このようなバーコードによる情報の追記方法を採用すれば、従来と同様の製造工程で製造された光ディスクに、後から任意の情報を追記することが容易に行え、その追記された情報は、通常の再生装置に簡単な回路を追加しておくだけで容易に読み出すことができる。その結果、前記した連続番号や識別符号を利用して、顧客管理や不正複製防止などを確実かつ効率的に行うことが可能になる。しかも、一度書き込まれたバーコードは後から書き換えることができないため、情報改ざんが防止できる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】ところが、前記したバーコードの追記方法では、バーコードの読み取りが困難な光ディスクや誤った情報が読み取られる光ディスクすなわち不良品が生じることがある。光ディスク内の記録層を構成する金属薄膜をレーザ光で溶融させて微細な線状パターンの列からなるバーコードを書き込むので、バーコードの一部が欠けたり、隣接するバーコードがつながったりして、正確な形状のバーコードが作製されない場合が生じるのである。

【0007】バーコードの追記工程で発生する光ディスクの不良品は、通常は廃棄されるのであるが、そうすると、不良品の光ディスクに書き込まれていた個別情報も廃棄されることになる。例えば、光ディスクに連続番号を追記しようとしている場合、特定の連続番号を有する光ディスクが廃棄されてしまえば、その連続番号は欠番になってしまう。連続番号で製品管理を行う場合、途中で欠番があると管理が大変に面倒になる。欠番に関する情報を後々まで常に管理しておかないと、後日に連続番号の欠落が生じたときに、その原因が販売や流通にあるのか製造工程にあるのか等ということを判断し難くなる。また、特別な識別符号を有する光ディスクが必要とされても、その識別符号が欠番になっていれば、目的を果たすことができない。

【0008】本発明の課題は、前記のような光ディスクにバーコードを利用して情報を記録する技術において、不良品の発生による情報の欠落を容易に修正して、バーコードによる情報記録の利便性を有効に発揮できるようにすることである。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明にかかる光ディスクへの情報記録方法は、光ディスクに対して、個々の光ディスク毎に異なる個別情報を記録する方法であって、下記(a)～(d)の工程を含む。

(a) 一つの光ディスクに記録する個別情報を得る工程。
【0010】(b) 前記個別情報に対応するバーコードを前記光ディスク内の記録層にレーザ光で書き込む工程。
(c) 前工程で書き込まれたバーコードの個別情報を読み取る工程。

(d) 前工程で読み取られた個別情報と前記書き込みもうとした個別情報とを比較し、双方の個別情報が一致すれば、当該光ディスクへの処理を完了して次の光ディスクに対して前記(a)工程から繰り返し、前記双方の個別情報が相違すれば、当該光ディスクを破棄して次の光ディスクに対して前記(b)工程から繰り返す工程。

【0011】個々の構成について具体的に説明する。

〔光ディスク〕前記したDVDのほか、CD、LDその他の光ディスクにも適用される。なお、DVDには、ディスク内に記録層が単層で配置されたものと、ディスク内に記録層が複層で配置されたものがあり、何れの型式のものでも適用できる。また、光ディスクには、読み取り専用のもののほか、追加書き込みが可能なもの、反復書き換えが可能なもの、これらの複数種類の区画が併存するものなどがあり、何れの型式にも適用できる。

【0012】光ディスクには、映像や音声、文字情報等の目的とする記録情報が書き込まれる。これら記録情報の記録方式は、通常の光ディスクにおける記録方式が自由に採用される。

〔個別情報〕前記したように、個々の光ディスク毎に連続した番号や符号の組み合わせで構成される連続番号(シリアルナンバー)や識別番号(ID)ほか、光ディスクに予め記録された情報の種別や記録方式、不正複製防止用の暗号情報、製造年月日、使用有効期限など、目的に応じて任意の情報を単独または複数組み合わせる個別情報とすることができる。

【0013】なお、特定の個別情報を記録する光ディスクは、一つだけであってもよいし、限定された数の光ディスクに同じ個別情報を記録する場合があってもよい。

〔バーコード〕個別情報をバーコードのパターン情報に変換する方法や規則は、通常のバーコード技術と同様の技術が適用できる。バーコードの太さや幅、間隔などは、光ディスクにおけるバーコード記録領域の大きさや配置、レーザ光の照射条件、光ディスクの記録層の特性その他の条件により設定される。

【0014】バーコードは、光ディスクのうち、本来の記録情報が記載されていない領域の記録層に書き込むことが好ましい。例えば、通常の光ディスクでは、内周に近い一定範囲には記録情報は存在しないので、この部分の記録層にバーコードを記録することができる。

〔個別情報を得る工程(a)〕個別情報は、バーコードの記録工程全体を制御あるいは管理するコンピュータ等に登録しておいたり、前記コンピュータで自動的に生成させたりすることができる。必要であれば、作業者が個別情報の一部または全部のデータを前記コンピュータ等に

入力することもできる。後述するディスク情報取得工程で取得された光ディスクの情報に基づいて、書き込む個別情報を変更することもできる。

【0015】個別情報はバーコードの書き込み手段に出力される。また、バーコードの読み取り手段および情報比較手段にも出力される。出力された個別情報は、必要が無くなるまで保持しておかれる。個別情報の入力、生成、保持、出力などの作業は、コンピュータ等の情報処理手段により実行するのが好ましい。

【0016】〔書き込み工程(b)〕個別情報の出力部から出力された個別情報は、バーコードを作製するためのレーザ光の照射パターンあるいは走査パターンに変換される。レーザ光の照射装置は、通常のレーザパターンニング装置やレーザマーキング装置と同様のものを用いることができる。例えば、バーコードの間隔パターンに対応する間隔パターンでパルス状のレーザ光を照射する装置である。個別情報にしたがってレーザ光のパルス間隔を制御すれば、目的の情報を表すバーコードが得られる。

【0017】バーコードを作製するレーザ光は、光ディスクの記録層に照射される。光ディスクを回転保持しながら定位にレーザ光を照射していけば、光ディスクの周方向に沿って順次バーコードが作製できる。光ディスクを固定しておいて、レーザ光の照射位置を移動走査してもよい。レーザ光の波長や強さ、焦点位置等を、記録層を構成する金やアルミ等の薄層が適切に溶融してバーコードが形成される条件に設定しておく。レーザ光を、レンズやミラーなどの光学系で調整制御して、バーコードを構成する1本のバーの形状に対応する略短冊形あるいは略線形で照射するのが好ましい。このようにレーザ光を略短冊形や略線形に整形する手段としては、例えば、特開昭57-94482号公報に開示された光学系のように、円筒面レンズを利用した光学系を用いることができる。

【0018】光ディスクの記録層が複層である場合、上下何れか一方の記録層だけにバーコードを書き込むこともできるし、全ての記録層に同じバーコードを書き込むこともできる。通常、記録層によって材質あるいは光の透過吸収特性が異なるので、バーコードを書き込む記録層の特性に合ったレーザ光を照射する。バーコードを書き込む方法として、レーザー光で記録層を溶融除去する方法のほか、レーザー光で記録層の化学的あるいは物理的特性を変えることで、バーコードを書き込み、このような特性の違いを検出できる読み取り手段でバーコードを読み取ることもできる。例えば、記録層の色を変化させてバーコードを書き込み、色の違いをセンサ等で検出してバーコードを読み取ることができる。

【0019】〔読み取り工程(c)〕バーコードの読み取りは、通常のレーザ光を利用した読み取り装置で行える。具体的には、例えば、光ディスクに読み取り用の比較的弱いレーザ光を照射し、記録層で反射するレーザ光

を光検出器で検出できるようにしておけば、記録層の金属が除去された部分と除去されていない部分とで反射特性に違いが生じるので、バーコードに沿ってレーザ照射点を相対的に移動させることにより、前記光検出器の検出信号からバーコード情報を読み取ることができる。

【0020】バーコードの読み取り装置は、光ディスクのバーコード記録領域に対して、1箇所だけに読み取り領域を設定したものでもよいし、複数の読み取り領域を設定し、それぞれの読み取り領域で別個にバーコードを読み取るようにしてもよい。複数の読み取り領域を、バーコードを構成する各バーの長さ方向の複数箇所すなわち光ディスクの半径方向の複数箇所に設定しておけば、各バーの一部のみに不良が存在した場合でも検出することができる。

【0021】〔情報比較工程(d)〕読み取られた個別情報と書き込もうとした個別情報とを比較する。具体的には、コンピュータ等の情報処理装置で比較すればよい。双方の個別情報が一致すれば、当該光ディスクへの処理を完了し、光ディスクは次の工程や処理に供給される。また、未処理の次の光ディスクを用意して前記(a)工程から繰り返す。

【0022】前記双方の個別情報が相違すれば、当該光ディスクを破棄する。破棄された光ディスクを再生することができれば、再利用することも可能である。また、未処理の次の光ディスクを用意して前記(b)工程から繰り返す。すなわち工程(a)で得られた個別情報をそのまま使って、バーコードの書き込み工程(b)を行う。以上に説明した(a)～(d)の工程を繰り返すことによって、目的とする個別情報が追記された光ディスクが順次得られる。

【0023】この方法では、順次得られる光ディスクは、目的の個別情報が確実に形成されたものだけである。しかも、個別情報の欠落が生じることもない。したがって、順次得られた光ディスクをそのまま次の製造処理工程に送り込んだり、出荷流通に供給したりしても、個別情報の欠落による管理の混乱や面倒が生じることが防げる。

【0024】〔書き込みと読み取りの連続実行〕書き込み工程(b)と読み取り工程(c)と情報の比較工程(d)とを、光ディスクを回転保持しながら連続して行うことができる。具体的には、一つの光ディスクの回転保持手段に、書き込み手段および読み取り手段の両方を備えておき、書き込まれたバーコードを同じ周上で直ちに読み取り、読み取られた個別情報を直ちに情報比較すればよい。バーコードの書き込みが完了する途中の段階で、読み取りおよび比較を開始することができる。

【0025】情報の比較工程(d)で、読み取られた個別情報と前記書き込もうとした個別情報とが相違した時点で、書き込み工程(b)を中止し、当該光ディスクを破棄して次の光ディスクに対して前記(b)工程から繰り返す

ば、バーコード書き込みの不良が発生した光ディスクに対して最後までバーコードを書き込む無駄がなくなる。したがって、作業の能率化および稼働コストの低減が図られる。

【0026】〔ディスク情報取得工程(e)〕書き込み工程(b)の前に、光ディスクの情報を取得するディスク情報取得工程(e)をさらに含むことができる。取得する光ディスクの情報は、後の工程(b)(c)(d)で利用できる情報である。具体的には、光ディスクが単層記録であるか多層記録であるか、情報の記録方式の違い、製造ロット番号、製造年月日、その他の製造時点で決定される情報のうち、バーコードを記録する前に知っておく必要のある情報である。

【0027】ディスク情報の取得手段としては、取得しようとするディスク情報によって異なるが、例えば、光センサ、電磁気センサその他の非接触式のセンサ装置のほか、光ディスクに機械的に接触して形状構造などの情報を得る装置を用いることもできる。ディスク情報として、光ディスクが単層記録であるか多層記録であるかの情報を得るには、前記バーコードの読み取り手段と同様のレーザ光を利用したセンサ手段を利用し、記録層の位置あるいは特性の違いによって得られる反射光の違いから記録層の配置情報を得る。記録層の違いで生じる光ディスクの表面色の違いを色センサで検出することもできる。

【0028】ディスク情報として、予め光ディスクに書き込まれた情報を利用することもできる。例えば、光ディスクの製造段階で文字や記号等の情報を本来の記録情報とは別に印刷等の手段で記録しておき、その画像を読み取り画像解析することで情報を得ることができる。光ディスクに本来記録されている画像などの情報そのものを読み取ってディスク情報とすることもできる。

【0029】〔情報パルス列の生成〕書き込み工程(b)が、等間隔のレーザ光単位パルスを生成する工程と、等間隔のレーザ光単位パルスを個別情報のバーコードに対応する間隔で通過または遮断させて情報パルス列を生成する工程と、情報パルス列を光ディスクに照射して記録層にバーコードを書き込む工程とを含むことができる。

【0030】情報化されていない等間隔のレーザ光単位パルスは、例えば、Qスイッチを一定周波数で作動させることにより生成できる。その結果、記録層の溶融に適した、パルス幅が狭くパルス当たりのエネルギーが高くかつ均一な単位パルスの生成が可能である。単位パルスの通過または遮断の制御は、例えば、音響光学変調素子や電気光学変調素子を利用したシャッタ装置が用いられる。シャッタ装置などを用いて、情報パルス列を生成すれば、正確な間隔で十分かつ均一なエネルギー強度を有する単位パルスで構成された情報パルス列が得られる。このような等間隔の単位パルス列から生成された情報パルス列を用いて作製されるバーコードは、パルス当たり

のエネルギーが均一であるために精度の高いものとなる。

【0031】なお、情報パルス列の生成は、等間隔の単位パルス列を生成せずに、バーコードに対応する間隔でQスイッチ等を作動させることによって可能である。但し、この場合には、使用するレーザの種類によっては、パルス当たりのエネルギーの均一性に確保し難いことがある。シャッタ装置は、前記単位パルスを生成するQスイッチとともにレーザ発振器に組み込んでおいてもよいし、レーザ発振器の外部に設けておいてもよい。

【0032】

【発明の実施の形態】図2は、情報記録装置の全体構造を表し、光ディスク10を保持する回転保持器20とバーコード書き込み器30、バーコード読み取り器40などで構成されている。

〔光ディスク〕光ディスク10は、予めビットパターンによる記録情報を書き込む情報記録領域12を有し、中心には保持用の孔14が設けられている。情報記録領域12のうち孔14に近い内周部分には情報は記録されていない。

【0033】図3に詳しく説明するように、光ディスク10は、全体が透明な合成樹脂からなるとともに、内部にビットパターンの凹凸に沿って凹凸状をなす上下2層の記録層10a、10bを有する。上方側の記録層10aには、光線反射率が約30%程度の金薄膜が用いられ、下方側の記録層10bには、光線反射率が約100%程度のアルミ薄膜が用いられている。上下の記録層10a、10bに別々の情報が記録される。光ディスク10の表面側は透明であり、レーザ光などが透過する。光ディスク10の裏面側には印刷層18が配置されている。

【0034】〔回転保持器〕光ディスク10は、回転保持器20に保持されて回転させられる。回転保持器20は、光ディスク10を載置して保持回転させるターンテーブル22と、ターンテーブル22を回転駆動するモータ24と、モータ24の回転を検出するロータリーエンコーダ26を備えている。

【0035】回転保持器20の上方には、バーコード書き込み器30およびバーコード読み取り器40が配置されている。

【バーコード書き込み器】バーコード書き込み器30は、バーコード書き込み用の波長約1.06μmのYAGレーザ光Rを出射するレーザ発振器32と、出射されたレーザ光Rを光学的に制御して、光ディスク10の上に照射する光学系34とを備える。光学系34は、ビームエキスパンダ34a、円筒面レンズ34b、ミラー34cおよび集光レンズ34dで構成されている。このような光学系34を経て光ディスク10上に照射されるレーザ光Rは、光ディスク10の半径方向に細長い長円形の略短冊状をなす断面形状を有する。

【0036】図3に示すように、光ディスク10の上方

から照射されたレーザ光Rは、樹脂部分を通過して上方側の記録層10aで一部が吸収されたあと、残りは下方側の記録層10bで吸収される。その結果、両記録層10a、10bを構成する金属薄膜がそれぞれ溶融除去される。レーザ光Rの断面形状に対応する部分のみで記録層10a、10bが欠除されることになる。

【0037】バーコード書き込み器30のレーザ発振器32には、バーコードパターンジェネレータ38およびレーザパルスコントローラ36が接続されている。バーコードパターンジェネレータ38は、コンピュータ等で生成された書き込むべき個別情報が入力され、この個別情報をレーザ光を制御するパルスパターン情報に変換する。回転保持器20のロータリーエンコーダ26から得られる光ディスク10の回転角度情報がレーザパルスコントローラ36に入力されることで、バーコードパターンジェネレータ38からレーザ発振器32に送られるパルスパターンの速度あるいは間隔を、光ディスク10の回転と同期させる。これによって、正確な間隔のバーコード16を書き込むことができる。

【0038】図4に示すように、レーザ発振器32では、連続発振されたレーザ光Rを、いわゆるQスイッチ等の手段を利用して、等間隔でエネルギー強度が一定の単位パルスPに変換する。バーコードの書き込みには、樹脂材料や非照射領域に熱が伝わらないように、ごく短時間に高いエネルギーのレーザパルスを照射する必要がある。Qスイッチを用いることで、バーコード書き込みに適した、パルス幅が短くかつパルス当たりのエネルギーの高い単位パルスを生成することができる。単位パルスの間隔すなわちQスイッチの作動間隔を短くすると、一般的にはパルス当たりのエネルギーが低くなる傾向があるが、等間隔すなわち一定周波数である限りはパルス当たりのエネルギーの均一性は失われないので、レーザの出力を高くすれば、高い周波数でもパルス当たりのエネルギーが十分に高くかつ均一な単位パルスを生成することができる。

【0039】単位パルスPを、レーザ発振器32に組み込まれた、音響光学変調素子や電気光学変調素子を利用した別のシャッタ手段を用いて通過および遮断を制御することにより、単位パルスPの一部が間引かれた状態の情報パルス列P_iが得られる。情報パルス列P_iを生成するシャッタ手段の作動は、前記したバーコードパターンジェネレータ38およびレーザパルスコントローラ36で制御される。情報パルス列P_iからなるレーザ光Rを照射することで、情報パルス列P_iに対応する間隔のバーコード16が作製される。

【0040】上記のように、等間隔の単位パルスPをシャッタ手段で情報パルス列P_iに変換する方法を採用すれば、間隔が正確に設定され精度が高いとともにパルス当たりのエネルギーが均一な情報パルス列P_iを得ることができ、その結果、正確で精度の高いバーコード16

を書き込むことができる。特に、光ディスク10の回転速度を挙げて生産性を向上させようとしたり、バーコード16の密度を高くして情報量を増やそうとしたりする場合には、高精度かつ均一で高エネルギー強度の情報パルス列P_iが得られる前記方法が有用となる。

【0041】図2に示すように、バーコード16は、光ディスク10の内周に沿って帯状に形成される。バーコード16の個々の線は、光ディスク10の半径方向に沿った放射線状に配置される。なお、上記バーコード書き込み器では、波長約1.06μmのYAGレーザを用いているが、バーコード書き込みに適した特性を持つものである限り、波長や種類の異なるレーザ光を用いても構わない。また、レーザ光を略短冊形に整形する光学系として、図2に示したものの以外に、レンズやミラー等の光学素子の個数が異なったり、光路中に矩形開口を有するマスクや、略短冊形状の長辺方向または短辺方向の開口を制限するスリットを設けた光学系を用いることができる。さらに、Qスイッチの作動間隔を変化させてもパルス当たりのエネルギーの変化が少ない性質を持つYVO₄レーザ等と組み合わせることにより、情報パルス列の生成手段として、単位パルス列を生成せずバーコードパターンジェネレータ38およびレーザパルスコントローラ36で前記Qスイッチの作動を制御して直接に情報パルス列を生成し、別のシャッタ手段は用いない方法をとることもできる。

【0042】〔バーコード読み取り器〕バーコード読み取り器40は、レーザ発振器42と光学系44と光検出器46とを有する。レーザ発振器42は、前記バーコード書き込み器30よりも弱いエネルギーでかつ金属薄膜で反射され易い波長のレーザ光rを垂直下方に向けて照射する。レーザ光rは、光学系44を構成する偏光ビームスプリッタ44b、λ/4板44c、結像レンズ44dを経て、光ディスク10に形成されたバーコード16に照射される。

【0043】レーザ光rの偏光状態は、レーザ発振器42を出た直後は偏光ビームスプリッタ44bをするような直線偏光であり、λ/4板44cを通過することによって円偏光となる。バーコード16で反射したレーザ光rは、結像レンズ44d、λ/4板44cを経て最初の直線偏光とは偏光軸が直交する直線偏光状態となり、偏光ビームスプリッタ44bで水平方向に反射され、集光レンズ44aを通過して光検出器46に入る。バーコード16は、記録層10a、10bの金属薄膜が除去されてレーザ光rを反射しない部分と金属薄膜が残っていてレーザ光rを反射する部分から構成され、レーザ光rは結像レンズ44dにより十分小さい断面形状に集光されているので、光ディスク10の回転に伴って、バーコード16のパターンに対応して強度が変化する信号が光検出器46で検出され、バーコード16に含まれる個別情報が読み取られる。

【0044】なお、バーコード読み取り器としては、上記構成のものに限らず、バーコードに光を照射してその反射光または透過光を検出する方式を用いた別の構成のものであっても構わない。

【ディスク情報取得手段】図7～図9にはそれぞれ、バーコードの書き込みを行う前の光ディスク10に対してディスク情報取得を行うための手段を示している。

【0045】図7に示す情報取得器50は、光ディスク10の記録層が単層であるか多層であるかを検出する。基本的な構成は前記したバーコード読み取り器と同様であり、レーザ発振器52から直線偏光状態で出射されたレーザ光 r は、偏光ビームスプリッタ54aを通過、 $\lambda/4$ 板54dにより円偏光となり、結像レンズ5cを経て光ディスク10に照射され、記録層10aまたは10bで反射される。反射光は、結像レンズ54c、 $\lambda/4$ 板54dを経て、最初の直線偏光とは偏光軸が直交する直線偏光状態となり、偏光ビームスプリッタ54aで反射され、集光レンズ54bを経て光検出器56で検出される。記録層10a、10bの材質、位置によって異なる反射光の特性を検出すれば、この光ディスク10が、単層記録型であるか多層記録型であるかを判断できる。その結果にもとづいて、バーコードを書き込む時のレーザ光のエネルギーや焦点位置等の書き込み条件を最適に設定することができる。また、バーコードで書き込もうとしている個別情報が、単層記録型の光ディスク10に対する情報であった場合に、実際に処理する光ディスク10が単層記録型の光ディスク10であるか否かを判断でき、違う種類の光ディスク10であれば、処理を中止して、不良品の発生を未然に防ぐことができる。

【0046】単層記録型と多層記録型の判定には次の方法が採用できる。情報取得器50から光ディスク10に照射するレーザ光 r の焦点位置を上下に変動させる。レーザ光 r の焦点位置を記録層10aまたは10bが存在すべき位置に来たときに光検出器56で検出される反射光の強度が極大になれば、その位置に記録層10aまたは10bが存在していることが判る。レーザ光 r の焦点位置を上下させるには、結像レンズ54c等の光学系を移動させるか、光ディスク10を上下させればよい。記録層10aと10bの材質に合わせて異なる特性のレーザ光 r を照射することで記録層10a、10bを識別することも可能である。

【0047】図8に示す情報取得器150は、色判別センサである。色判別センサ150で光ディスク10の表面を測定すると、金からなる記録層10aとアルミからなる記録層10bとでは測定される表面色が異なってくる。そこで、色判別センサ150で得られた表面色の情報から、記録層10a、10bの存在が判別できることになる。

【0048】図9に示す情報取得方法では、光ディスク10の情報記録領域12以外の場所、例えば内周部分な

どに、文字や記号、数字による情報表示10mを記載しておく。この情報表示10mには、単層記録と多層記録との種別、記録方式、製造ロット番号その他、製造時点決定される情報を表す。但し、情報表示10mは、印刷や印字、成形、エッチング等の手段で、例えば1ロット分の光ディスク10全てに共通の表示が施され、前記した個別情報は含まれない。

【0049】上記のような情報表示10mを、CCD素子などの受像素子で撮像し、その画像を画像解析して、情報表示10mの文字や記号を読み取る。光ディスク10を回転させて、受像素子の受像領域 S を周方向に移動させて、情報表示10mを順次読み取るようにできる。なお、受像領域が情報表示10mの配置領域全体を含むように受像素子を配置しておき、全ての情報表示10mを一度で読み取るようにすることもできる。

【0050】ディスク情報取得手段としては、前記実施形態の他に、光ディスクに通常の記録情報と同じ記録形式で光ディスクの種別等の情報を記録しておいて、通常の再生装置またはその一部を用いて情報を取得する方法や、光ディスクの記録層ごとに反射膜を形成する領域の大きさを変えておいて、その違いを利用する方法や、前記図9における情報表示10mが文字や記号の代わりにバーコードの形式で表示され、そのバーコードを読み取る方法などを用いることもできる。これらの技術は、特開平9-50649号公報や特開平9-7288号公報等に開示されている。

【0051】以上に説明した情報取得手段を用いて、光ディスク10が有する情報を得れば、その情報に基づいて、バーコード書き込み工程およびバーコード読み取り工程などの後工程の処理条件を適切に設定することができる。また、個別情報を書き込む光ディスク10が適正なものであるか否かを予め判定して、間違った光ディスク10に個別情報を書き込んでしまうことを防止できる。

【0052】〔バーコード追記方法〕図1は、前記情報記録装置を用いて情報を追加記録する方法を工程順に示す。光ディスク10には予め画像や音声等の情報が記録されている。光ディスク10にバーコードで追記すべき個別情報のデータ d_1 、 d_2 …は、予めコンピュータ等の情報処理装置で順番に生成され保存されている。次の光ディスク10に追記すべき先頭のデータ d_1 が取り上げられる。

【0053】光ディスク10はまず、ディスク情報取得工程に送られる。このディスク情報取得の結果は、バーコード書き込み工程に送られるとともに、前記した個別情報データ d_1 と比較して、個別情報データ d_1 を書き込むべき光ディスク10であるか否かを判断する。不適切な光ディスク10であれば、処理を中止して警告を発したり、別の光ディスク10に取り替える。

【0054】適切な光ディスク10であれば、次のバー

コード書き込み工程に移る。バーコード書き込み工程では、前記した個別情報データ d_1 をバーコードに変換して光ディスク10の記録層10bに書き込む。このとき、ディスク情報取得工程で測定された記録層の状態その他の光ディスク10の情報をもとにして、バーコードの書き込みを行う。

【0055】個別情報のバーコード16が書き込まれた光ディスク10は、バーコード検査工程に送られる。バーコード検査工程では、書き込まれたバーコード16から読み取られた個別情報と、前記した個別情報データ d_1 とを比較する。双方の個別情報が一致すれば、この光ディスク10は良品と判断され、情報追記加工は完了する。コンピュータ等に保持されていた個別情報 d_1 は、追記済として処理され、次の個別情報 d_2 が取り上げられる。

【0056】前記双方の個別情報が一致しなければ、この光ディスク10は不良品と判断される。不良品となった光ディスク10は、通常はバーコードの修正や再生は困難であるから廃棄される。光ディスク10が廃棄されると、前記個別情報データ d_1 は、追記済の処理に送られず、再び書き込み待機状態に置かれる。新たな光ディスク10が準備され、前記ディスク情報取得工程からバーコード書き込み工程が行われる。このとき書き込まれる個別情報データは、先の光ディスク10が良品であれば新たな個別情報データ d_2 になり、先の光ディスク10が不良品であれば元の個別情報データ d_1 となる。

【0057】上記のような工程を繰り返すことによって、加工完了された良品の光ディスク10には、個別情報データ d_1 、 d_2 、 d_3 が順番に適切に書き込まれていき、個別情報データ d_1 …の欠番あるいは欠落が生じない。

【書き込みと読み取りの連続処理】図2の装置を用いて、図1の処理を行う。

【0058】回転保持器20に光ディスク10を保持して回転させる。光ディスク10は、予めディスク情報取得を行ったものであってもよいし、回転保持器20に保持された光ディスク10に対してディスク情報取得を行うこともできる。バーコード書き込み器30で、光ディスク10に個別情報データ d_1 に対応するバーコード16を書き込む。

【0059】書き込まれたバーコード16は、バーコード書き込み器30の書き込み位置と同じ円周上に読み取り位置が配置されたバーコード読み取り器40で直ちに読み取られる。読み取った個別情報と個別情報データ d_1 が比較され、良・不良が判定される。このとき、バーコード書き込み器30におけるバーコード16の書き込みは継続して行う。

【0060】読み取り個別情報と個別情報データ d_1 が相違し、情報追記は失敗と判定されれば、その時点で、バーコード書き込み器30の作動を止め、バーコード1

6の書き込みを終了させる。バーコード16に1個所でも書き込み不良があれば、その光ディスク10は不良品となる。不良品の光ディスク10は廃棄され、新たな光ディスク10が回転保持器20に供給される。

【0061】この方法では、光ディスク10にバーコードを書き込んだ直後あるいは書き込み途中でも、バーコードの書き込み不良が発見されれば直ちに作業を中止できるので、不良品の光ディスク10にさらに処理を行う時間と手間の無駄が削減される。また、書き込み作業中の個別情報データ d_1 をそのまま使って、次の光ディスク10に対する新たな書き込み作業を行えば良いので、個別情報データ d_1 の管理あるいは取扱いも容易である。

【0062】さらに、バーコード書き込みと読み取りと同じ回転保持器20の上で連続的に行えば、バーコード書き込み工程とバーコード読み取り工程とで別々の回転保持器20を用いる必要がないなど、装置の簡略化および装置スペースの削減を図ることができる。

〔別の実施形態〕図5および図6には、バーコード読み取りの別の実施形態を表している。

【0063】基本的には、前記同様のバーコード読み取り器40を用いるが、バーコード16の読み取り領域 $S_1 \sim S_3$ を、バーコード16の各バーの長さ方向の複数個所すなわち光ディスク10の半径方向で異なる3個所に設定している。それぞれの読み取り領域 $S_1 \sim S_3$ に読み取り用のレーザ光 $r_1 \sim r_3$ を照射してバーコード16を読み取る。3個所で読み取った個別情報が何れも、書き込もうとした個別情報データ d_1 …と一致していれば、そのバーコード16は適正であり、光ディスク10は良品と判断される。3種類の読み取り個別情報の何れか一つでも個別情報データ d_1 …と違っていけば、その光ディスク10はバーコードを誤って読み取られる可能性があることになり不良品と判定される。

【0064】この方法を採用すれば、バーコード16の一部のみに不良がある場合でも、確実に不良の判断ができる。例えば、図5に示すように、1本のバーコード16のうち、片側端部あるいは途中の一部のみに欠陥 x がある場合、読み取り用のレーザ光 r の照射位置によっては、欠陥 x が発見できない場合がある。しかし、3個所の読み取り領域 $S_1 \sim S_3$ を組み合わせれば、欠陥 x は確実に発見できる。

【0065】上記実施形態では、バーコード16の読み取り領域を $S_1 \sim S_3$ の3個所に設定しているが、必要に応じて、2個所あるいは4個所以上でも実施できることは言うまでもない。また、読み取り領域をバーコードの存在すべき半径のわずかに外側や内側にも追加し、何らかの信号が検出された時点で不良品と判定することにより、バーコードの欠陥だけでなく光ディスクの半径方向の寸法が不良のものを発見することもできる。

【0066】〔その他の実施形態〕

10

20

30

40

50

(a) 前記した図2の実施形態では、一つの回転保持器20の上方に、バーコード書き込み器30とバーコード読み取り器40とを設置して連続的に処理を行えるようにしていたが、バーコード書き込み器30と回転保持器20とを備えたバーコード書き込み装置と、バーコード読み取り器40と別の回転保持器20とを備えたバーコード読み取り装置とを、別々に用いて、書き込みと読み取りとを別々の装置および工程で行うことも可能である。

【0067】

【発明の効果】本発明にかかる光ディスクの情報記録方法および装置によれば、光ディスクに対して個別情報を確実に追記することが可能になり、個別情報をもとにした製造あるいは販売流通等の管理が行い易くなる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態を表し、作業工程を説明するブロック図

【図2】処理装置を表す斜視図

【図3】バーコード書き込み工程を説明する模式的断面*

*図

【図4】バーコードとレーザ光パルスとの関係を表す模式的説明図

【図5】バーコード読み取り工程を表す模式的平面図

【図6】バーコード読み取り工程を表す模式的断面図

【図7】ディスク情報取得工程を表す模式的断面図

【図8】別のディスク情報取得工程を表す模式的断面図

【図9】別のディスク情報取得工程を説明する光ディスクの要部平面図

【符号の説明】

10 光ディスク

10a、10b 記録層

16 バーコード

20 回転保持部

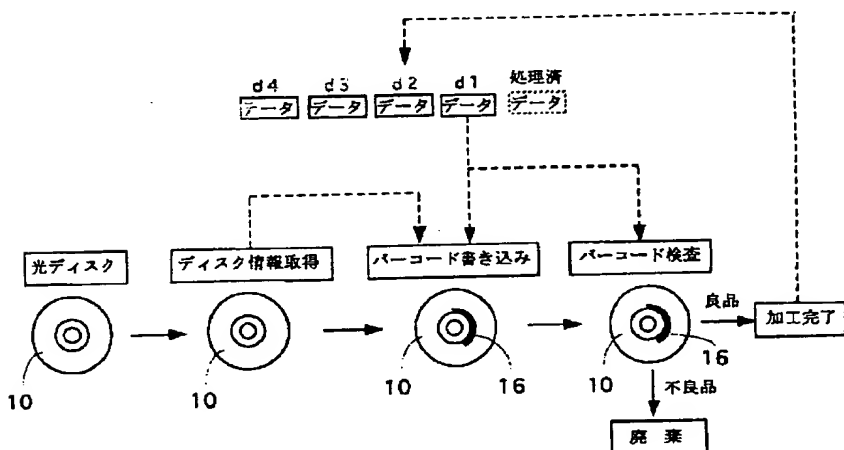
30 バーコード書き込み器

32 レーザ発振器

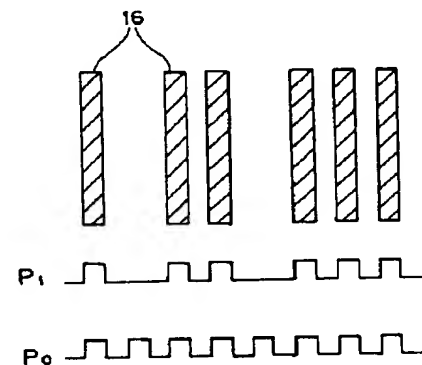
40 バーコード読み取り器

50、150 ディスク情報取得器

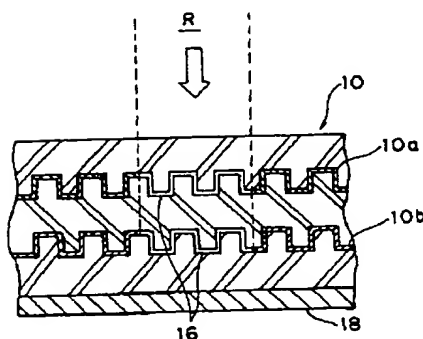
【図1】



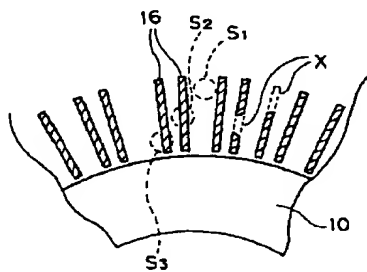
【図4】



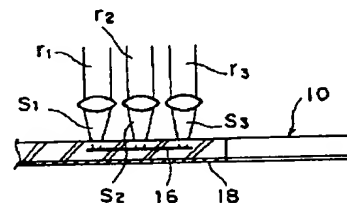
【図3】



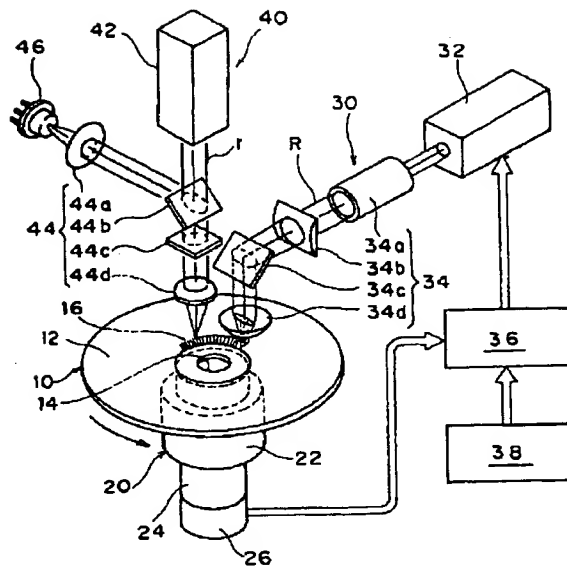
【図5】



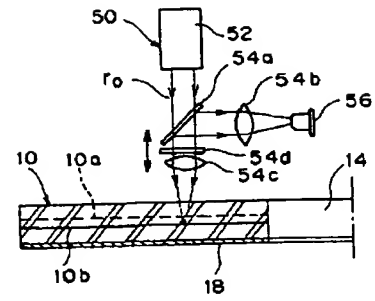
【図6】



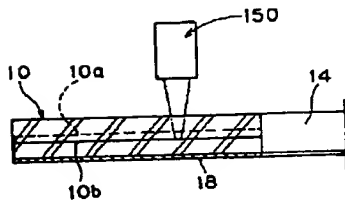
【図2】



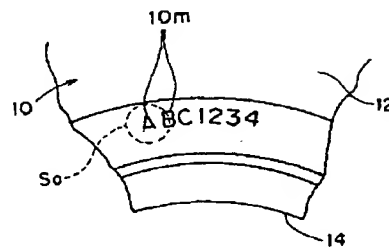
【図7】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

(72)発明者 大嶋 光昭
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内